

21 MAR 2003

PCT/JP03/12352

10/528618

26.09.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年12月 9日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-357156
[ST. 10/C]: [JP2002-357156]

出 願 人
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

REC'D 13 NOV 2003

WIPO

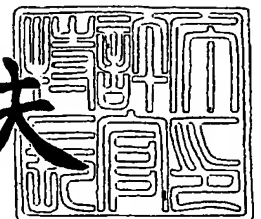
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0093823

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A63H 33/26

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 竹内 啓佐敏

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079108

【弁理士】

【氏名又は名称】 稲葉 良幸

【選任した代理人】

【識別番号】 100080953

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 克郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100093861

【弁理士】

【氏名又は名称】 大賀 眞司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011903

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808570

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 駆動装置および駆動装置の制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の磁力体と第 2 の磁力体とを備え、一方の磁力体を固定側に設けるとともに、他方の磁力体を駆動側に設けてなり、

さらに、前記第 1 の磁力体又は第 2 の磁力体に周波数信号を与えて前記第 1 の磁力体と前記第 2 の磁力体との間に磁気作用を生じさせることにより、駆動側の磁力体を固定側の磁力体に対して駆動させる駆動手段と、を備え、

一方の磁力体は、他方の磁力体が発生する磁力線上の方向に対して自身が発生する磁力線上の方向が交差又は平行になるように設置されたことを特徴とする駆動装置。

【請求項 2】

前記駆動手段は、

前記周波数信号を与える磁力体が発生する磁力線の正極と負極がそれぞれ交互に切り替わるように、前記周波数信号を制御することを特徴とする請求項 1 記載の駆動装置。

【請求項 3】

前記駆動手段は、

前記周波数信号の周波数を、周波数発生回路を用いて任意に切り替えることを特徴とする請求項 2 記載の駆動装置。

【請求項 4】

前記駆動される磁力体は、振動体に振動構造で固定されたことを特徴とする請求項 2 記載の駆動装置。

【請求項 5】

前記駆動される磁力体は、他方の磁力体の固定側に設けられた稼動部に稼動構造で固定されたことを特徴とする請求項 2 記載の駆動装置。

【請求項 6】

前記周波数発生回路は、前記第 1 の磁力体の固定側に設けられていることを特

徴とする請求項 3 記載の駆動装置。

【請求項 7】

前記周波数発生回路に PLL 回路を用いて任意の周波数を CPU より容易に設定可能にしたことを特徴とする請求項 3 記載の駆動装置。

【請求項 8】

前記駆動される磁力体が固定された稼動部は、運動エネルギー源と音源とを併用したことを特徴とする請求項 5 記載の駆動装置。

【請求項 9】

前記駆動される磁力体が固定された稼動部は液状物質を保持し、当該駆動されることにより液状物質を液噴霧させることを特徴とする請求項 5 記載の駆動装置。

【請求項 10】

固定側に配置された第 1 の磁力体と、

稼動側に配置された第 2 の磁力体及び第 3 の磁力体と、

前記第 1 の磁力体に周波数信号を与えて前記第 1 の磁力体と前記第 2 の磁力体及び第 3 の磁力体との間にそれぞれ磁気作用を生じさせることに、第 2 の磁力体及び第 3 の磁力体を駆動する駆動手段と、を備え、

前記第 2 の磁力体及び第 3 の磁力体は、前記第 1 の磁力体を中心に対向して設けられ、かつ、前記該第 1 の磁力体が発生する磁力線上の方向に対してそれぞれが発生する磁力線上の方向が交差するように配置されたことを特徴とする駆動装置。

【請求項 11】

前記駆動手段は、

前記周波数信号を与える磁力体が発生する磁力線の正極と負極がそれぞれ交互に切り替わるように、前記周波数信号を制御することを特徴とする請求項 10 記載の駆動装置。

【請求項 12】

前記第 2 の磁力体及び第 3 の磁力体のそれぞれに電気信号を与えることにより前記第 2 の磁力体及び第 3 の磁力体が発生する磁力線をそれぞれ制御する制御手

段を備え、

前記制御手段は、前記駆動手段による周波数信号の制御にあわせて前記第 2 の磁力体及び第 3 の磁力体が発生する磁力線の正極と負極をそれぞれ制御することを特徴とする請求項 1 1 記載の駆動装置。

【請求項 1 3】

前記駆動手段は、

前記周波数信号の周波数を、周波数発生回路を用いて任意に切り替えることを特徴とする請求項 1 1 記載の駆動装置。

【請求項 1 4】

基板に固定されたコイルと、

該コイルの中空部付近に、該コイルが発生する磁力線上の方向に対して自身が発生する磁力線上の方向が交差するように設けられた磁石と、

前記コイルを駆動する駆動回路と、を備え、

前記コイルに前記駆動回路から音声周波数よりも低い周波数の交流信号が印加されると、前記磁石と該磁石が取り付けられた振動板とが一体となって振動し、前記コイルに前記駆動回路から音声周波数帯の交流信号が印加されると、前記磁石が振動し発音するようにしたことを特徴とする駆動装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 記載の駆動装置を筐体に内蔵している携帯端末装置であって、

前記コイルに前記駆動回路から音声周波数よりも低い周波数の交流信号が印加された場合には、筐体を介して体感可能な振動を外部に発生し、前記コイルに前記駆動回路から音声周波数帯の交流信号が印加された場合には、音声または呼び出し音を外部に発生することを特徴とする携帯端末装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、駆動装置に関し、詳しくは、複数の磁力体から構成される駆動装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、装置を駆動させて振動を発生させる方法としては、不均衡な重量バランスを用いた振動モーターが知られている。このような振動モーターは、コイルの回転軸の両端が軸受け（ベアリング）を介して筐体に固定されている。回転軸の一端には、重量バランスが取り付けられている。この重量バランスは、回転軸の中心からずらして取り付けられているため、コイルの回転に伴い回転軸が不均衡に振動し、その振動は軸受けを介して筐体に伝達されることになる。

【0003】

また、近年、携帯端末機においては、着信を通知する手段として呼出音と呼出振動がそれぞれ用意されている（例えば、特許文献1を参照。）。このような携帯端末機には、呼出音や音声を発生させるためのスピーカと、呼出振動を発生させるための振動モーターとが、それぞれ搭載されている。使用者は、周囲の状況に応じて、呼出音または呼出振動を適宜選択することができる。

【0004】**【特許文献1】**

特開平9-18555号公報

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したような携帯端末機においては、スピーカと振動モーターとがそれぞれ搭載されていたため、それぞれについて取り付け工程を要するとともに、携帯端末機の小型化や軽量化を実現する上での障害となっていた。さらに、上述したような振動モーターが使用されている場合には、不均衡な重量バランスを用いた構成であったため、回転軸や軸受けに大きなストレスが生じやすく、その結果、振動モーターの寿命が短くなりやすいといった問題があった。

【0005】

そこで、本発明の課題は、振動発生機能と音発生機能とを兼ね備えた駆動装置を提供することである。

【0006】

また、本発明の他の課題は、装置へ局所的な負荷を与えることなく振動を発生させることができる駆動装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、本発明は、第1の磁力体と第2の磁力体とを備え、一方の磁力体を固定側に設けるとともに、他方の磁力体を駆動側に設けてなり、さらに、前記第1の磁力体又は第2の磁力体に周波数信号を与えて前記第1の磁力体と前記第2の磁力体との間に磁気作用を生じさせることにより、駆動側の磁力体を固定側の磁力体に対して駆動させる駆動手段と、を備え、一方の磁力体は、他方の磁力体が発生する磁力線上の方向に対して自身が発生する磁力線上の方向が交差又は平行になるように設置されたことを特徴とする駆動装置であることを特徴とするものである。

【0008】

本発明の形態において、前記駆動手段は、前記周波数信号を与える磁力体が発生する磁力線の正極と負極がそれぞれ交互に切り替わるように、前記周波数信号を制御することを特徴とする。さらに、前記駆動手段は、前記周波数信号の周波数を、周波数発生回路を用いて任意に切り替えることを特徴とする。

【0009】

さらに、前記駆動される磁力体は、振動体に振動構造で固定されたことを特徴とする。また、前記駆動される磁力体は、他方の磁力体の固定側に設けられた稼動部に稼動構造で固定されたことを特徴とする。また、前記周波数発生回路は、前記第1の磁力体の固定側に設けられていることを特徴とする。

【0010】

さらにまた、前記周波数発生回路にPLL回路を用いて任意の周波数をCPUより容易に設定可能にしたことを特徴とする。また、前記駆動される磁力体が固定された稼動部は、運動エネルギー源と音源とを併用したことを特徴とする。また、前記駆動される磁力体が固定された稼動部は液状物質を保持し、当該駆動されることにより液状物質を液噴霧させることを特徴とする。

【0011】

本発明は、また、固定側に配置された第1の磁力体と、稼動側に配置された第2の磁力体及び第3の磁力体と、前記第1の磁力体に周波数信号を与えて前記第

1の磁力体と前記第2の磁力体及び第3の磁力体との間にそれぞれ磁気作用を生じさせることに、第2の磁力体及び第3の磁力体を駆動する駆動手段と、を備え、前記第2の磁力体及び第3の磁力体は、前記第1の磁力体を中心に対向して設けられ、かつ、前記該第1の磁力体が発生する磁力線上の方向に対してそれぞれが発生する磁力線上の方向が交差するように配置されたことを特徴とするものである。

【0012】

本発明の形態において、前記駆動手段は、前記周波数信号を与える磁力体が発生する磁力線の正極と負極がそれぞれ交互に切り替わるように、前記周波数信号を制御することを特徴とする。また、前記第2の磁力体及び第3の磁力体のそれぞれに電気信号を与えることにより前記第2の磁力体及び第3の磁力体が発生する磁力線をそれぞれ制御する制御手段を備え、前記制御手段は、前記駆動手段による周波数信号の制御にあわせて前記第2の磁力体及び第3の磁力体が発生する磁力線の正極と負極をそれぞれ制御することを特徴とする。

【0013】

さらにまた、前記駆動手段は、前記周波数信号の周波数を、周波数発生回路を用いて任意に切り替えることを特徴とする。前記周波数発生回路にPLL回路を用いて任意の周波数をCPUより容易に設定可能にしてもよい。また、前記制御手段は、前記第2の磁力体及び前記第3の磁力体が発生する磁力線の正極と負極の切り替えをCPUによりそれぞれ制御することもできる。

【0014】

さらにまた、前記第2の磁力体及び前記第3の磁力体は、前記第1の磁力体の固定側に設けられた稼動部に稼動構造で固定されたことを特徴とする。前記第2の磁力体及び第3の磁力体が固定された稼動部は、運動エネルギー源と音源とを併用したことを特徴とする。また、前記第2の磁力体及び第3の磁力体が固定された稼動部は液状物質を保持し、当該駆動されることにより液状物質を液噴霧させることを特徴とする。

【0015】

本発明はさらに、基板に固定されたコイルと、該コイルの中空部付近に、該コ

イルが発生する磁力線上の方向に対して自身が発生する磁力線上の方向が交差するように設けられた磁石と、前記コイルを駆動する駆動回路と、を備え、前記コイルに前記駆動回路から音声周波数よりも低い周波数の交流信号が印加されると、前記磁石と該磁石が取り付けられた振動板とが一体となって振動し、前記コイルに前記駆動回路から音声周波数帯の交流信号が印加されると、前記磁石が振動し発音するようにしたことを特徴とする。

【0016】

本発明はまた、既述の駆動装置を筐体に内蔵している携帯端末装置であって、前記コイルに前記駆動回路から音声周波数よりも低い周波数の交流信号が印加された場合には、筐体を介して体感可能な振動を外部に発生し、前記コイルに前記駆動回路から音声周波数帯の交流信号が印加された場合には、音声または呼び出し音を外部に発生することを特徴とする。

【0017】

なお、上記装置の発明は、駆動装置を制御する方法の発明として把握することもできる。

【0018】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。なお、本実施の形態において、第1の磁力体にはコイル、第2の磁力体には永久磁石、がそれぞれ該当する。

【0019】

〔第1の実施の形態〕

まず、本発明の第1の実施の形態に係る駆動装置について説明する。図1は、第1の実施の形態に係る駆動装置の構成を示す図で、(A)は上面図、(B)は(A)のB-B断面図である。図2は、図1に示した駆動装置の回路構成図である。図3は、図1に示したコイルを駆動する回路構成図である。

【0020】

図1(A)において、駆動装置1は、基板10、磁気発生用のコイル11、永久磁石12、コイル11を駆動させる駆動回路13、を備えている。固定子とし

てのコイル 11 は、その一方の面が基板 10 に取り付け固定されている。振動子としての永久磁石 12 は、コイル 11 の中空部 11a に位置するように、一端が共振板としての蓋に保持されている。なお、同図 (A) は、駆動装置 1 の内部を見せるように、同図 (B) 記載の蓋 15 を除去して記載している。

【0021】

同図 (B) に見るように、駆動装置 1 は、基板 10 と該基板 10 と対抗する位置に設けられた蓋 15 とを備えている。この蓋 15 は、基板 10 とともに所定のケースを形成するように構成されている。磁気回路を構成するコイル 11 は、ケースの下面を構成する基板 10 に固定されている。そして、永久磁石 12 は、その一端がコイル 11 の内周形状を画定する中空部 11a に内挿されるように、その他端が、緩衝ホルダ 14 を介して蓋 15 に対して振動可能に取り付けられている。つまり、略長形状の永久磁石 12 の長手方向一端部は、コイル 11 の中空部 11a に位置するとともに、永久磁石 12 の長手方向他端部は、緩衝ホルダ 14 に振動可能に取り付けられている。

【0022】

緩衝ホルダ 14 は、コイル 11 の中空部 11a に対向する蓋 15 の位置に固定されている。また、永久磁石 12 は、長手方向と並行の両端部に S 極と N 極をそれぞれ有し、各磁極面がコイル 11 の内周に対向するように配置されている。つまり、永久磁石 12 は、コイル 11 が発生する磁力線に対して永久磁石 12 が発生する磁力線上の方向が交差するように配置されている。また、同図では、コイル 11 が発生する磁力線に対して永久磁石 12 が発生する磁力線上の方向が 90 度の傾きで交差するように配置されているが、傾きは 90 度に限定されない。

【0023】

なお、同図 (B) では、永久磁石 12 の長手方向略中央部から長手方向一端部までの部分が、コイル 11 の中空部 11a に位置するように配置されている。しかし、永久磁石 12 の長手方向一端部が、コイル 11 の中空部 11a の上部に位置するように（永久磁石 12 の全部がコイル 11 の外側に位置するように）配置してもよい。また、振動子である永久磁石の形状、材質及び質量等は、要求仕様に従って適宜選択可能である。また、緩衝ホルダの材質は、シリコン等が該当

するが、これも要求仕様に従って適宜選択可能である。

【0024】

図2において、駆動装置の駆動回路は、また、OSC (Oscillator) 100、PLL (Phase Locked Loop) 101、ドライバ102、コイル11、及びCPU (Central Processing Unit) 103とから構成される。コイル11に入力する駆動電流の周波数を制御する周波数制御手段としてのPLL101は、CPU103の制御に従って、所定の周波数を出力する。駆動装置1が携帯端末機に適用された場合には、利用者の設定に基づいて、所定の周波数を出力する。例えば、利用者が着信方法として振動音を設定している場合には、CPU103は、呼出振動に対応した低周波信号を出力するようにPLL101を制御する。また、利用者が着信方法として呼出音を設定している場合には、CPU103は、呼出音に対応した高周波数信号を出力するようにPLL101を制御する。なお、低周波数(振動周波数)領域には、4Hz～30Hz、高周波数領域には、400Hz～40KHzが設定される。

【0025】

図3において、コイルは、図2に示した駆動回路で発生する駆動信号がコイルに入力されて動作する。駆動装置1のコイルを駆動する回路は、一對のPNPトランジスタ201、203、NPNトランジスタ202、204を樞がけにして構成される。トランジスタ201とトランジスタ202のコレクタと、トランジスタ203とトランジスタ204のコレクタ間には、コイル11が接続され、トランジスタ201とトランジスタ202のベースと、トランジスタ203とトランジスタ204のベース間には、インバータ207を介して接続され、入力接続点209を形成する。トランジスタ201とトランジスタ203のエミッタには、電源電圧205が、トランジスタ202とトランジスタ204のエミッタにはグラウンド206が接続される。励振信号210は、矢印IaまたはIbの方向に交互に流れ、低周波の場合には、例えば、4Hz～30Hzの信号が、高周波の場合には、例えば、400Hz～40KHzの信号が、それぞれ入力される。なお、後述する図7及び図8における駆動装置に適用する場合には、低周波として0.1Hz～30Hz、高周波として400Hz～40KHzを設定することが望ましい。

【0026】

図1に戻り、このように構成された駆動装置1の基本的な動作について説明する。駆動装置1において、駆動回路13がコイル11に駆動電流（交流電流）を印加すると、コイル11と永久磁石12との間で互いに磁氣的吸引と反発とが繰り返される。つまり、コイル11に印加された電流と永久磁石12の磁気作用により、永久磁石12は、緩衝ホルダ14に保持された部分を支点として、極方向へ振動する。

【0027】

具体的には、駆動回路13がコイル11に低周波数領域、つまり、後述する音声周波数領域よりも低い周波数領域（機械振動周波数）の駆動電流を印加すると、永久磁石12が振動し、この永久磁石12の振動は、永久磁石12を保持した緩衝ホルダ14に伝達される。その結果、永久磁石12と緩衝ホルダ14とが一体となって振動し、この振動量が大きくなると、発生した振動は蓋15を介して外部に伝達される。一方、駆動装置1において、駆動回路13がコイル11に高周波数領域、つまり音声周波数領域（例えば、電話機等で使用される音声周波数領域）の駆動電流を印加した場合には、永久磁石12の極方向への振動によって音圧が生じ、所定の可聴音を発生させる。

【0028】

従って、駆動装置1を携帯端末機に搭載した場合には、着信を着信音と振動音のいずれによって通知するかといった通知条件に従って、駆動信号の周波数を制御すればよい。例えば、利用者によって振動音による着信通知（マナーモード）が選択されている場合には、駆動回路13は、コイル11に低周波数領域の駆動電流を印加する。その結果、永久磁石12の振動は、蓋15を介して図示しない携帯端末機の筐体に呼出振動として伝達され、利用者に着信を知らせることになる。一方、着信音による着信通知（ブザー音やメロディなど）が選択されている場合には、駆動回路13は、コイル11に高周波数領域の駆動電流を印加する。その結果、永久磁石12の振動による音圧は、図示しない携帯端末機の筐体の空気通路から放出され、着信音を発し、利用者に着信を知らせることになる。なお、利用者が通話中の場合には、この永久磁石12の振動は、相手あるいは利用者

の音声となるように構成することもできる。

【0029】

上記のような駆動装置 1 によれば、1 つの駆動装置において、振動発生体と発音体の両機能を共用することが可能なる。また、コイル 11 の駆動電流の周波数を制御するだけでよいので、簡単な制御構造で、1 の駆動装置を振動発生源あるいは音発生源として切り換え、利用することが可能になる。また、発音と振動の 2 つの作用をする駆動装置を、簡単な部品構造で廉価に実現することが可能になる。

【0030】

さらにまた、上記駆動装置 1 によれば、振動子である永久磁石は緩衝ホルダ 14 により保持されているので、駆動装置 1 には、局所的な負荷が加えられない。よって、振動に伴う機械振動系のストレスを減少させることができるので、駆動装置の長寿命化を図ることが可能になる。

【0031】

[第 2 の実施の形態]

次に、本発明の第 2 の実施の形態に係る駆動装置について説明する。図 4 は、第 2 の実施の形態に係る駆動装置の断面図である。なお、第 2 の実施の形態に係る駆動装置の構造については、第 1 の実施の形態に係る駆動装置と異なる点についてのみ説明するものとし、第 1 の実施の形態と同じ構成部品については、同じ番号を付している。

【0032】

図 4 において、第 2 の実施の形態に係る駆動装置が、第 1 の実施の形態に係る駆動装置と異なる点は、振動子である永久磁石 12 を保持する緩衝ホルダ 16 が、ケースの蓋 15 側ではなく基板 10 側に設けられている点である。この構成によれば、永久磁石 12 は、基板 10 側に設けられた緩衝ホルダ 16 に保持された部分を支点として、極方向へ振動することになる。

【0033】

第 2 の実施の形態に係る駆動装置 1 の動作は、第 1 の実施の形態に係る駆動装置 1 と実質的に同じであるため、詳細な説明は省略する。なお、駆動回路 13 が

コイル 11 に低周波数領域の駆動電流を印加すると、永久磁石 12 の振動は、緩衝ホルダ 16 及び基板 10 を介して外部に伝達される。よって、ここでは、基板 10 が、永久磁石 12 の振動に共振する振動板としても機能することになる。

【0034】

第 2 の実施の形態に係る駆動装置は、第 1 の実施の形態に係る駆動装置の効果に加え、緩衝ホルダ 16 がコイル 11 を固定する基板 10 側に設けられていることにより、省スペース空間を得るために振動用の蓋を用いない場合でも、直接筐体（基板 10）を振動させることが可能になる。また、コイル 11 と永久磁石 12 とを同じ基板 10 に配置することができるので、駆動装置 1 を構成する部品数をより少なくさせることができる。

【0035】

[第 3 の実施の形態]

次に、本発明の第 3 の実施の形態に係る駆動装置について説明する。図 5 は、第 3 の実施の形態に係る駆動装置の断面図である。なお、第 3 の実施の形態に係る駆動装置の構造については、第 1 の実施の形態に係る駆動装置と異なる点についてのみ説明するものとし、第 1 の実施の形態と同じ構成部品については、同じ番号を付している。

【0036】

図 5 において、第 3 の実施の形態に係る駆動装置 1 が、第 1 の実施の形態に係る駆動装置 1 と異なる点は、振動子となる永久磁石 12 が、緩衝サポータ 17 によって保持されている点である。

【0037】

なお、第 3 の実施の形態に係る駆動装置 1 の動作は、第 1 の実施の形態に係る駆動装置 1 と実質的に同じであるため、詳細な説明は省略する。第 3 の実施の形態に係る駆動装置 1 は、第 1 の実施の形態に係る駆動装置 1 の効果に加え、緩衝サポータ 17 を用いることにより、振動振幅領域を大きくすることが可能になる。

【0038】

[第 4 の実施の形態]

次に、本発明の第4の実施の形態に係る駆動装置について説明する。図6は、第4の実施の形態に係る駆動装置の断面図である。なお、第4の実施の形態に係る駆動装置の構造については、第1の実施の形態に係る駆動装置と異なる点についてのみ説明するものとし、第1の実施の形態と同じ構成部品については、同じ番号を付している。

【0039】

図6において、第4の実施の形態に係る駆動装置が、第1の実施の形態に係る駆動装置と異なる点は、円錐形状を有する振動板としての共振部15aを蓋15の中心部に設け、この共振部15aによって永久磁石14を保持する構成とした点である。なお、図6では、永久磁石14は、その全体がコイル11の外側であって、かつ、コイル11の中空部11aの上部に位置するように保持されている。

【0040】

第4の実施の形態に係る駆動装置の動作は、第1の実施の形態に係る駆動装置と実質的に同じであるため、詳細な説明は省略する。なお、駆動回路13がコイル11に低周波数領域の駆動電流を印加すると、永久磁石14の振動は、共振部15aに伝達され、共振部15aの振動が音圧を発生させることになる。

【0041】

第4の実施の形態に係る駆動装置は、第1の実施の形態に係る駆動装置の効果に加え、円錐形状を有する振動板としての共振部15aを設け、この共振部15aにより音を発生させることとしたので、より性能のよい音を発生することが可能になる。高域周波数特性を向上させることが可能になる。

【0042】

[第5の実施の形態]

次に、本発明の第5の実施の形態に係る駆動装置について説明する。図7は、第5の実施の形態に係る駆動装置の上面図である。第5の実施の形態に係る駆動装置は、第1の実施の形態に係る駆動装置の応用であり、例えば、歩行や飛行を行うロボットに適用される。なお、図7(A)は、コイルに励振信号を与えていない状態、(B)は、コイルに励振信号を与えた状態、(C)は、コイルに(B

)と逆の励振信号を与えた状態、をそれぞれ説明している。

【0043】

図7 (A)において、駆動装置2は、固定部として磁気発生用のコイル21、コイル21の中空部に嵌め込むように取り付け固定された基板22とを備え、さらに、振動子として永久磁石23 (23a及び23b)、永久磁石23に取り付けられた棒状の振動部材24 (24a及び24b)とを備えている。なお、図示してはいないが、コイルを駆動させる駆動回路も備えている。

【0044】

永久磁石23は、第1の永久磁石23aおよび第2の永久磁石23bからなり、長手方向と並行の端部にS極とN極をそれぞれ有している。第1の永久磁石23aおよび第2の永久磁石23bは、それぞれの長手方向一端部が、基板22の両端面の対応する位置に、振動可能に取り付けられている。長手方向一端部の取り付け箇所は、基板22の両端面であればどこでも構わないが、本実施の形態では、該両端面の中央部、つまりコイル21の内周の中心部に対応する位置に取り付けられている。なお、第1の永久磁石23aおよび第2の永久磁石23bは、異なる磁極同士が基板22をはさんで対向するように保持される。また、第1の永久磁石23aおよび第2の永久磁石23bは、それぞれの長手方向他端部に、棒状の振動部材24a及び24bが取り付けられている。この棒状の振動部材24a及び24bは、例えば、プラスチック等の軽量かつ堅固な材料で形成され、永久磁石23の振動と共振するように構成されている。

【0045】

次に、このように構成された駆動装置2の基本的な動作について説明する。図7 (B)において、図示しない駆動回路がコイル21に駆動電流を印加すると、コイル21に磁束が発生する。ここでは、第1の永久磁石23a側にS極、第2の永久磁石23b側にN極が発生するように、励磁されたため、第1の永久磁石23a及び第2の永久磁石23bは、矢印mの方向へ移動する。

【0046】

次に、図7 (C)に示すように、第1の永久磁石23a側にN極、第2の永久磁石23b側にS極が発生するように励磁すると、今度は、第1の永久磁石23

a及び第2の永久磁石23bは、矢印nの方向へ移動する。よって、駆動回路が、コイル21の磁束が切り替わるように駆動電流を印加すると、第1の永久磁石23a及び第2の永久磁石23bは、駆動電流の向きに応じて同一方向への移動を繰り返す。

【0047】

ここで、駆動回路がコイル21に低周波数領域の駆動電流を印加すると、第1の永久磁石23a及び第2の永久磁石23bがそれぞれ振動し、永久磁石23と永久磁石23に固定された振動部材24とが一体となって振動する。よって、例えば、駆動装置2が、昆虫の形態をしたロボットに適用された場合には、振動部材24の振動を昆虫の歩行運動に利用することも可能である。

【0048】

一方、駆動装置2において、駆動回路がコイル22に高周波数領域の駆動電流を印加した場合には、永久磁石23と振動部材24の振動によって音圧が生じ、所定の可聴音を発生させることができる。よって、駆動装置2が、昆虫の形態をしたロボットに適用された場合には、所定の可聴音を、昆虫の羽根のすり合わせにより発生する所謂「虫の音」として構成することも可能である。

【0049】

このような駆動装置2によれば、振動発生と音源発生とを兼用可能な振動装置を、昆虫などのロボットの分野へも応用することができるようになるので、昆虫ロボットの興趣をよりいっそう高めることが可能になる。また、振動部材24を薄く軽量の羽状に構成することにより、トンボのように飛行する昆虫ロボットへの応用や、魚介類、植物の葉等の自然界における生態アクチュエータとしての応用が可能になる。

【0050】

[第6の実施の形態]

次に、本発明の第6の実施の形態に係る駆動装置について説明する。図8は、第6の実施の形態に係る駆動装置の上面図である。なお、第6の実施の形態に係る駆動装置の構造については、第5の実施の形態に係る駆動装置と異なる点についてのみ説明するものとし、第5の実施の形態と同じ構成部品については、同じ

番号を付している。

【0051】

図8において、第6の実施の形態に係る駆動装置が、第5の実施の形態に係る駆動装置と異なる点は、永久磁石の代わりに電気磁石を用いている点である。このように構成された駆動装置の基本的な動作について説明する。ここでは、コイル22への励磁にあわせて、電気磁石の極性を変えるように電気磁石を制御することによって、より複雑な制御を行うことを特徴とする。

【0052】

図8(B)では、第1の電気磁石23a側にS極、第2の電気磁石23b側にN極が発生するように励磁された場合に、第1の電気磁石23aの極性を変えるように第1の電気磁石23aに対して駆動電流を印加する。これにより、第1の電気磁石23aは矢印mの方向へ移動するが、第2の電気磁石23bは矢印nの方向へ移動するため、第1の電気磁石23aと第2の電気磁石23bは、それぞれ異なる方向へ移動することになる。

【0053】

次に、図8(C)に示すように、第1の電気磁石23a側にN極、第2の電気磁石23b側にS極が発生するように励磁された場合には、第1の電気磁石23aは矢印nの方向へ移動するが、第2の電気磁石23bは矢印mの方向へ移動するため、第1の電気磁石23aと第2の電気磁石23bは、異なる方向へ移動することになる。

【0054】

これによれば、第1の電気磁石23a及び第2の電気磁石23bの極性を制御することによって、第1の電気磁石23a及び第2の電気磁石23bの移動方向が同一方向または異方向となるように、適宜制御することが可能になる。

【0055】

このように、第6の実施の形態に係る駆動装置は、第5の実施の形態に係る駆動装置の効果に加え、永久磁石の代わりに電気磁石を用いているので、駆動装置2が、昆虫の形態をしたロボットに適用された場合には、より複雑な歩行運動を実現させることが可能になる。また、振動部材24を薄く軽量の羽状に構成して

、トンボのように飛行する昆虫ロボットへ応用した場合には、飛行中の気流に合わせて、飛行コースを変更するように制御することによって、安定した飛行を実現することが可能になる。

【0056】

[第7の実施形態]

図9は、図3に示す駆動回路の変形例を示すものである。この実施形態に係わる駆動回路が図3の駆動回路と異なる点は、励振信号210として、デューティ比が制御された信号が供給されることである。符号300は、水晶発信器から作られた三角波信号を示し、符号302は、CPU（図2参照）の指令によって作られた角度指示信号を示す。この角度指示信号とは、永久磁石12が緩衝ホールダ14等に保持された部分を支点として円弧の往復運動を描く場合において、この円弧の角度を指示するためのものである。三角波信号と角度指示信号とが比較器304で比較されて、デューティ比を持った信号がコイルに供給される。

【0057】

図10は、これら信号波形に対応した波形図であり、(1)は角度指示信号であり、(2)は三角波信号であり、(3)は角度指示信号の拡大図であり、(4)は三角波信号の拡大図である。角度指示信号と三角波信号とが比較されて、(5)のようなデューティ比を持った励振信号210が形成される。角度指示信号を変更することにより、励振信号のデューティ比を変更して前記角度を調整するPWM制御を行うことが可能となる。なお、このデューティ比と角度指示信号の周波数の関係は前記CPUに付帯するメモリに記憶されている所定のテーブルに設定記憶されている。

【0058】

[その他の形態]

以上、好適な実施の形態を用いて本発明を説明してきたが、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではない。当業者は、ここに開示された内容に基づいて、本発明の範囲から外れることなしに適宜変更または変形を行うことが可能である。また、このような変更あるいは変形も本発明に含まれる。例えば、本発明は、携帯電話以外にも、健康器具、ゲーム器、体感装置、小型ポンプ、振動セン

サ、噴霧器、水中内スピーカ、移動ロボット（空中、陸、海中）、バルブ弁、流体／気体の方向調整等の分野に応用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 第 1 の実施の形態に係る駆動装置の構成を示す図である。

【図 2】 図 1 に示した駆動装置を駆動する回路構成図である。

【図 3】 図 1 に示したコイルを駆動する回路構成図である。

【図 4】 第 2 の実施の形態に係る駆動装置の断面図である。

【図 5】 第 3 の実施の形態に係る駆動装置の断面図である。

【図 6】 第 4 の実施の形態に係る駆動装置の断面図である。

【図 7】 第 5 の実施の形態に係る駆動装置の上面図である。

【図 8】 第 6 の実施の形態に係る駆動装置の上面図である。

【図 9】 図 3 に示す回路の変形例である。

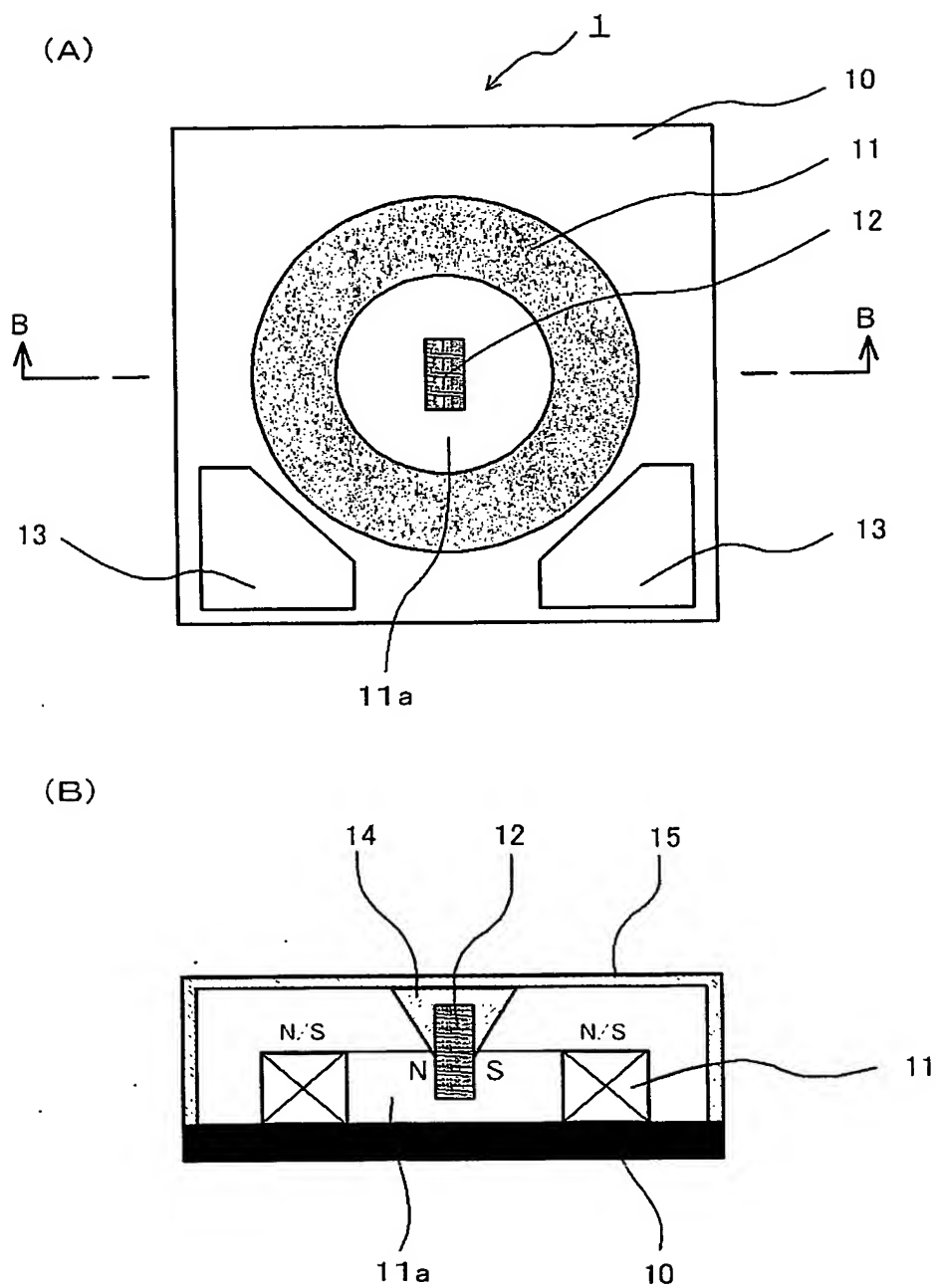
【図 1 0】 図 9 の回路において利用される制御信号の波形図である。

【符号の説明】

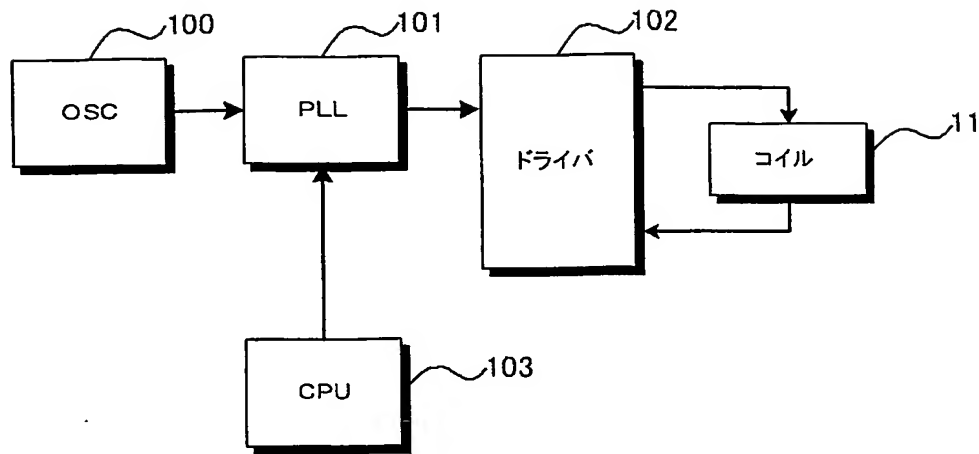
1 駆動装置、1 1 コイル、1 2 永久磁石、1 3 駆動回路、1 4 緩衝ホールダ、1 5 蓋

【書類名】 図面

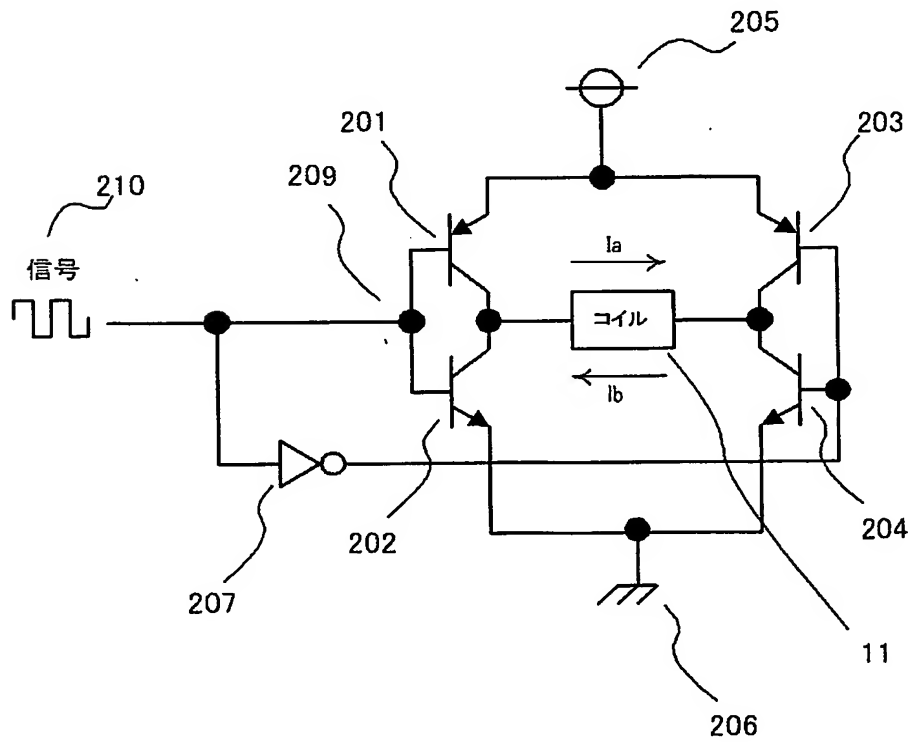
【図 1】



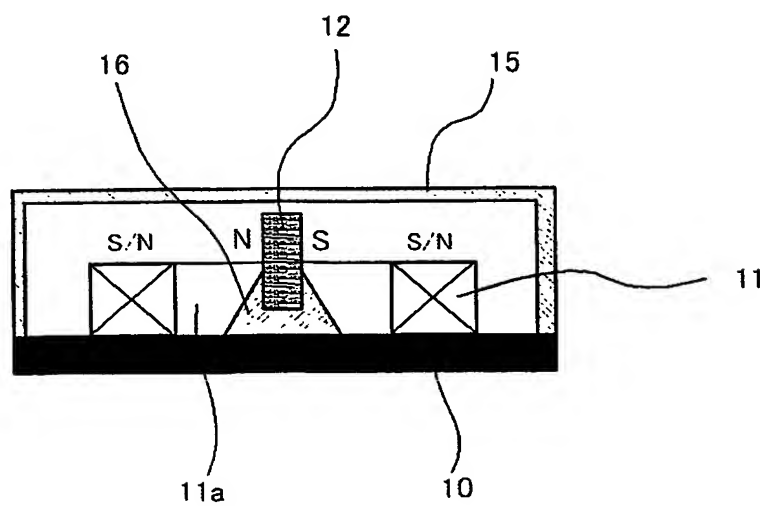
【図 2】



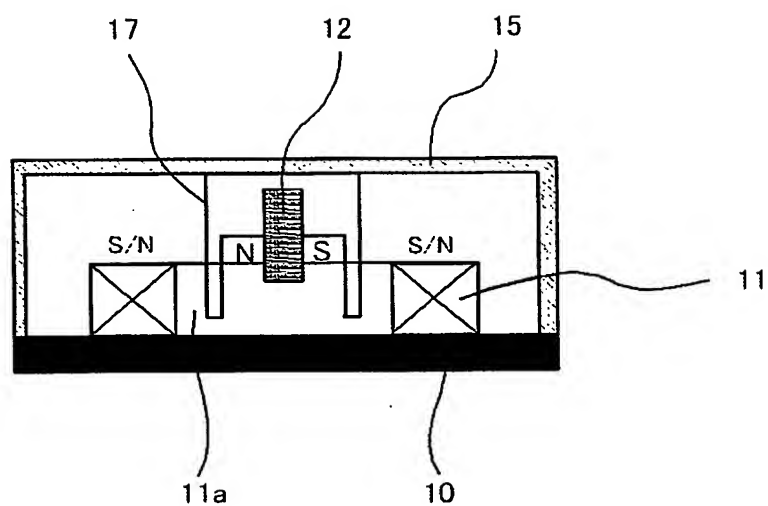
【図 3】



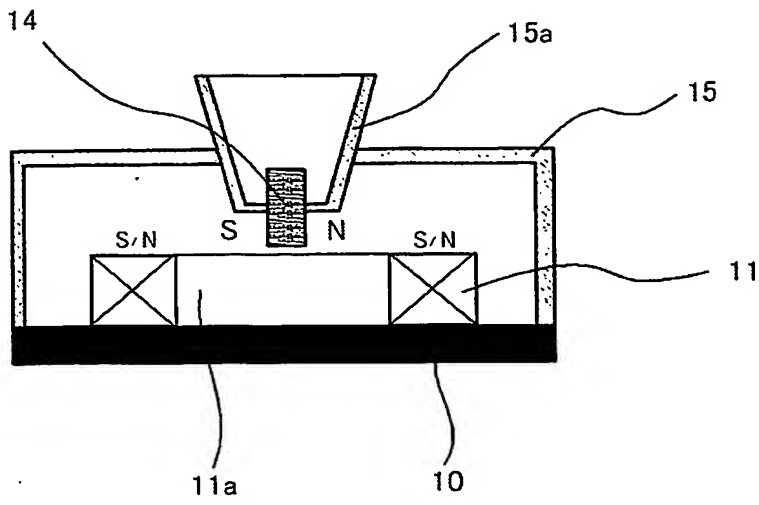
【図 4】



【図 5】

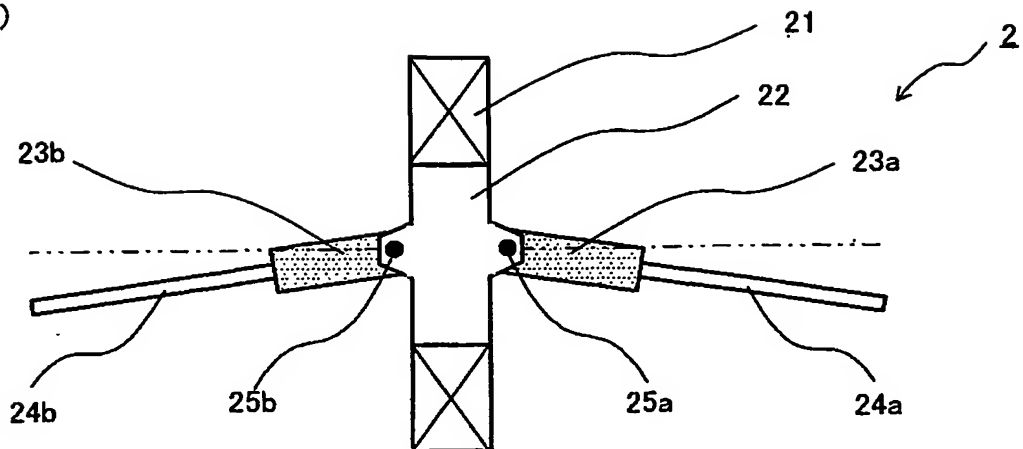


【図 6】

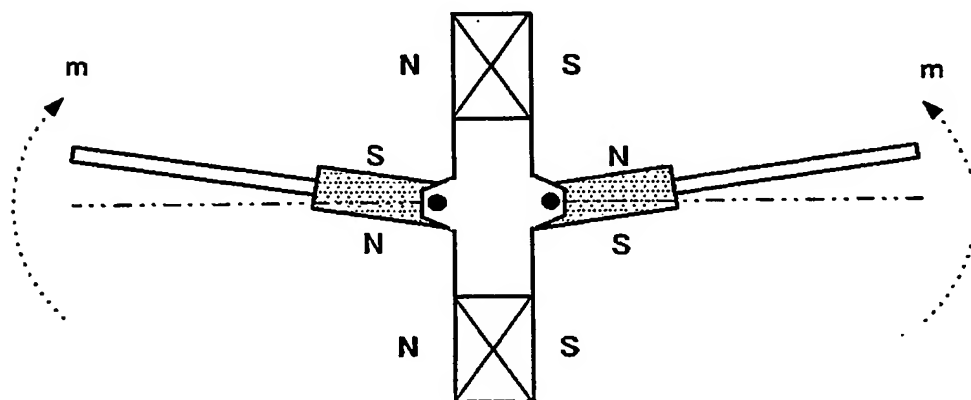


【図 7】

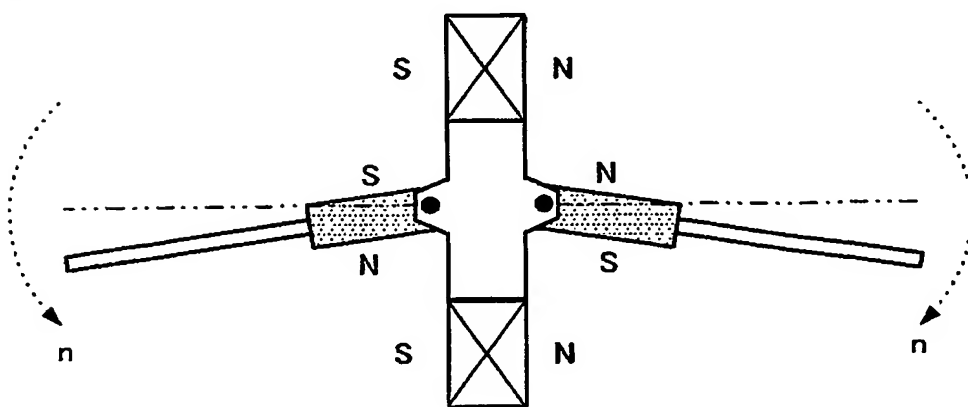
(A)



(B)

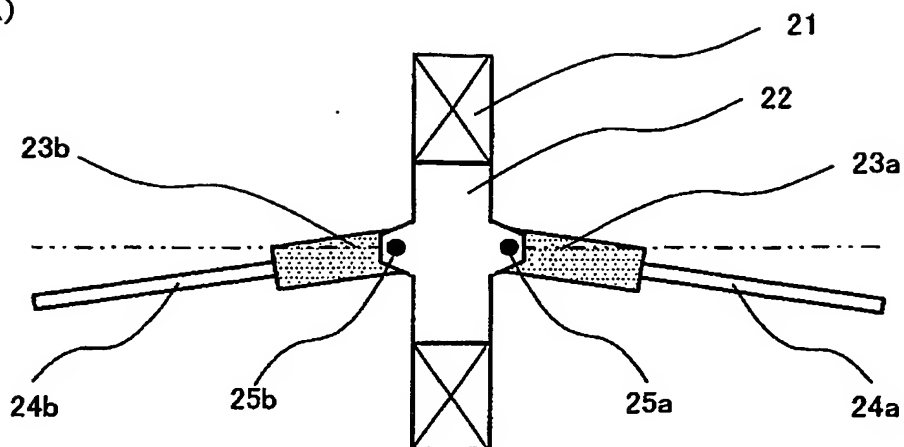


(C)

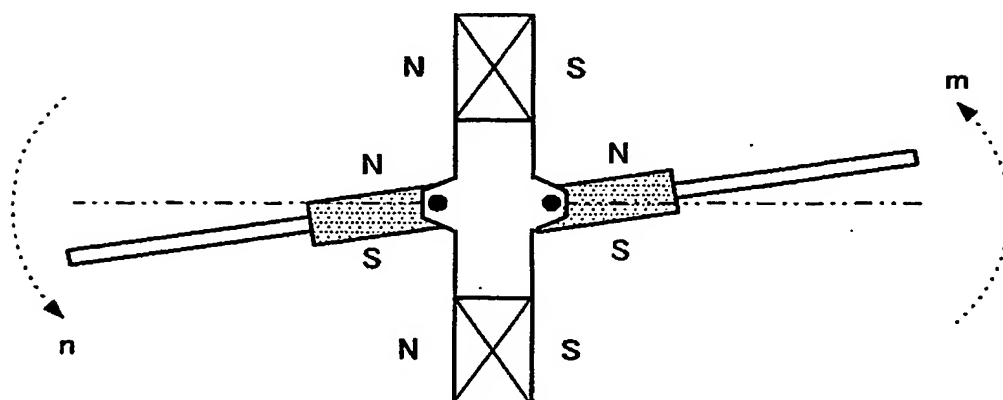


【図 8】

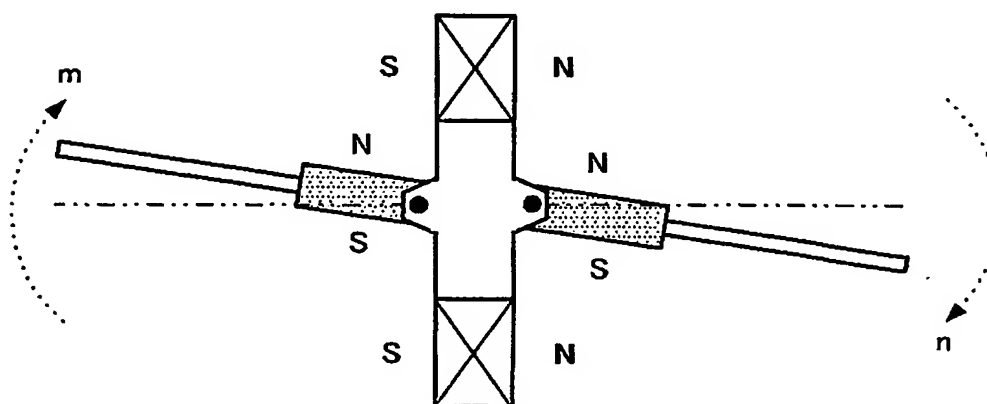
(A)



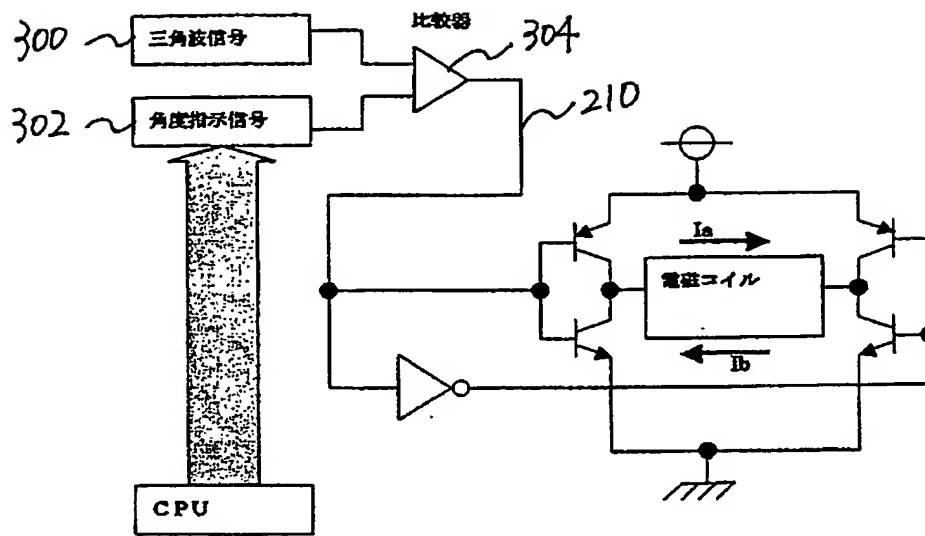
(B)



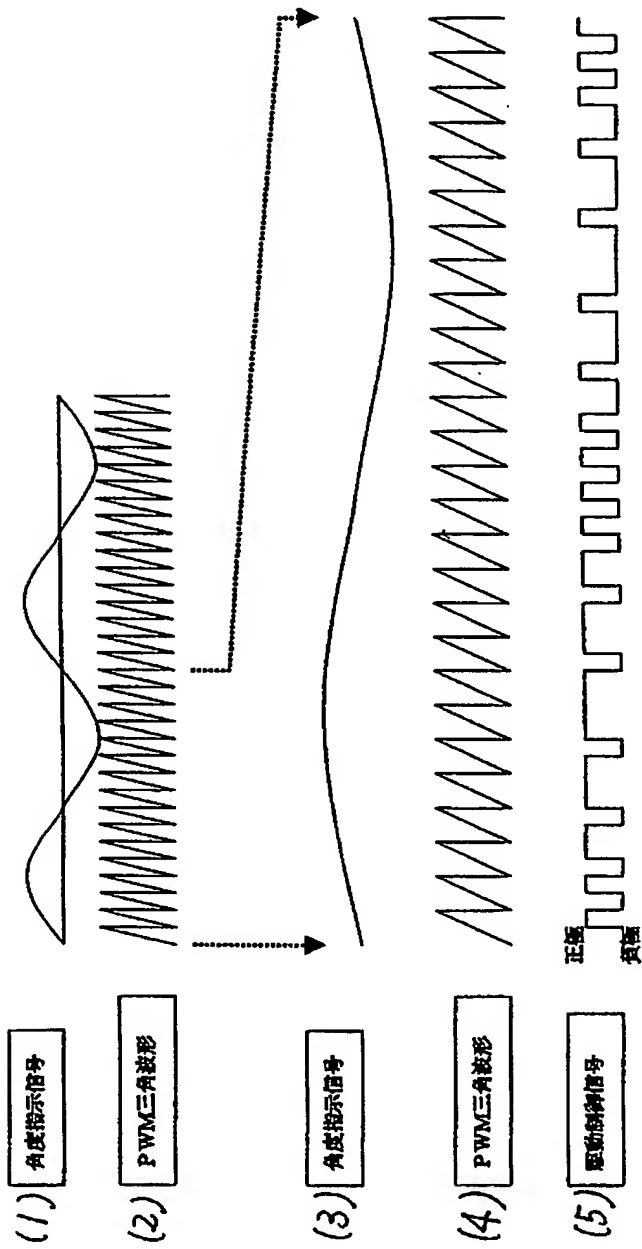
(C)



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、振動発生機能と音発生機能とを兼ね備えた駆動装置を提供することである。

【解決手段】 本発明は、第 1 の磁力体と第 2 の磁力体とを備え、一方の磁力体を固定側に設けるとともに、他方の磁力体を駆動側に設けてなり、さらに、前記第 1 の磁力体又は第 2 の磁力体に周波数信号を与えて前記第 1 の磁力体と前記第 2 の磁力体との間に磁気作用を生じさせることにより、駆動側の磁力体を固定側の磁力体に対して駆動させる駆動手段と、を備え、一方の磁力体は、他方の磁力体が発生する磁力線上の方向に対して自身が発生する磁力線上の方向が交差又は平行になるように設置されたことを特徴とする。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 5 7 1 5 6
受付番号	5 0 2 0 1 8 6 2 2 9 6
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 4 年 1 2 月 1 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成14年12月 9日

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 5 7 1 5 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社